



## (12) Offenlegungsschrift

(10) DE 42 44 365 A 1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:

A 47 L 15/46

H 02 P 7/628

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

27.12.91 JP 346350/91

(71) Anmelder:

Hoshizaki Denki K.K., Toyoake, Aichi, JP

(74) Vertreter:

Blumbach, P., Dipl.-Ing., 6200 Wiesbaden; Weser, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München; Bergen, P., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Ass., 6200 Wiesbaden; Kramer, R., Dipl.-Ing., 8000 München; ZWirner, G., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 6200 Wiesbaden; Hoffmann, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

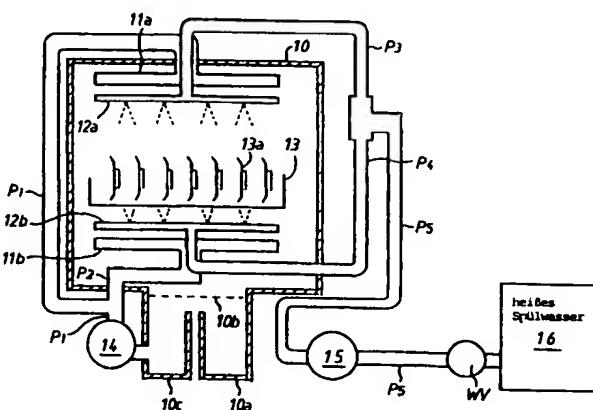
(72) Erfinder:

Kuwahara, Tokihiro, Kariya, Aichi, JP; Nagata, Osamu, Toyoake, Aichi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Elektrisches Steuergerät für einen Geschirrspüler

(57) In einem Geschirrspüler mit einer Waschkammer ist eine durch einen Elektromotor antreibbare Waschpumpe (14) angeordnet, um Waschwasser aus einem Waschtank (10a) in die Waschkammer zu pumpen. Innerhalb der Waschkammer sind umlaufende Wascharme (11a, 11b) angeordnet, die aus der Pumpe mit Waschwasser beliefert werden, um Waschwasserstrahlen auf das in die Waschkammer eingeräumte Geschirr zu richten. Der Solldruck der Waschwasserstrahlen und die Sollwaschzeit werden gleichzeitig in umgekehrter Beziehung zueinander bestimmt, unter Berücksichtigung des Gewichtes des Geschirrs und die Aktivierung des Elektromotors (14) wird derart gesteuert, daß die Waschwasserstrahlen mit dem Solldruck während der Sollwaschzeit auf das Geschirr gerichtet werden.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Geschirrspüler, insbesondere auf ein elektrisches Steuergerät zum Steuern der Waschbedingungen von zu reinigendem Geschirr, das in einer Waschkammer eines Geschirrspülers untergebracht ist.

Beim Betrieb eines Geschirrspülers unter der Steuerung eines konventionellen elektrischen Steuergerätes werden kräftige Strahlen heißen Waschwassers von umlaufenden Wascharmen unter einem konstanten Druck auf das in der Waschkammer des Geschirrspülers untergebrachte Geschirr gerichtet, und die Waschzeit des Geschirrs wird abhängig von der Art des Geschirrs eingestellt. Falls der Druck der Wasserstrahlen zu stark ist, wird während des Waschvorgangs leichtes Geschirr durcheinander geworfen bzw. umgestürzt. Ist der Druck der Wasserstrahlen zu schwach, dann kann stark verschmutztes Geschirr innerhalb der eingestellten Waschzeit nicht gereinigt werden. Um diese Probleme zu lösen, ist es vorgeschlagen worden, einen Betriebsarten-Wählschalter zum Einstellen des Drucks der Heißwasserstrahlen abhängig vom Gewicht bzw. dem Verschmutzungszustand des zu reinigenden Geschirrs vorzusehen. In diesem Falle ist es jedoch erforderlich, die Waschzeit des Geschirrs unter Berücksichtigung des eingestellten Drucks der Wasserstrahlen geeignet einzustellen. Falls die Waschzeit des Geschirrs durch den Benutzer gefühlsmäßig unter Berücksichtigung des Gewichts bzw. des Verschmutzungszustands des Geschirrs eingestellt wird, ist die richtige Einstellung der Waschzeit nicht immer gewährleistet.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein elektrisches Steuergerät verfügbar zu machen, mit dem gleichzeitig der Solldruck der Strahlen des heißen Waschwassers und die Sollwaschzeit abhängig vom Gewicht bzw. dem Verschmutzungszustand des zu reinigenden Geschirrs einstellbar ist.

Die Aufgabe wird durch das elektrische Steuergerät gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Weitere Zielsetzungen, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung gehen aus der folgenden detaillierten Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und bestimmter Modifikationen dieses Beispiels anhand der Zeichnungen hervor.

Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Geschirrspülers;

Fig. 2 ein Blockdiagramm eines elektrischen Steuergerätes für einen Geschirrspüler gemäß dieser Erfindung;

Fig. 3 eine Schnittansicht einer Einstelleinrichtung zum Einstellen des Solldrucks der Strahlen von heißem Waschwasser und der Sollwaschzeit des zu reinigenden Geschirrs;

Fig. 4 eine Vorderansicht der in Fig. 3 dargestellten Wälscheibe;

Fig. 5 ein Diagramm das die Beziehung zwischen dem Solldruck der Wasserstrahlen und der Sollwaschzeit des Geschirrs darstellt;

Fig. 6 ein Flußdiagramm eines Steuerprogramms, das durch den in Fig. 2 gezeigten Mikrocomputer ausgeführt wird;

Fig. 7 eine Modifikation des in Fig. 2 dargestellten elektrischen Steuergerätes;

Fig. 8 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen

dem Solldruck der Wasserstrahlen und der Waschzeit des Geschirrs in der modifizierten Einrichtung darstellt;

Fig. 9 bis 13 Variationen der Beziehung zwischen dem Solldruck der Wasserstrahlen und der Waschzeit des Geschirrs;

Fig. 14 eine Schnittansicht einer Modifikation der in Fig. 3 dargestellten Einstelleinrichtung;

Fig. 15 eine Vorderansicht der in Fig. 14 dargestellten Wälscheibe;

Fig. 16 eine weitere Modifikation der in Fig. 3 dargestellten Einstelleinrichtung;

Fig. 17 eine schematische Darstellung einer Modifikation des in Fig. 1 gezeigten Geschirrspülers;

Fig. 18 eine Schnittansicht einer für das in Fig. 17 gezeigte Durchflußmengen-Steuerventil geeignete Einstelleinrichtung;

Fig. 19 ein Blockdiagramm einer weiteren Modifikation des elektrischen Steuergeräts für den abgeänderten Geschirrspüler nach Fig. 17;

Fig. 20 eine schematische Darstellung einer weiteren Modifikation des in Fig. 1 dargestellten Geschirrspülers; und

Fig. 21 ein Blockdiagramm einer weiteren Modifikation des elektrischen Steuergeräts für den abgeänderten Geschirrspüler nach Fig. 20.

Fig. 1 stellt schematisch einen Geschirrspüler mit Türeinschub dar, der ein kastenförmiges Gehäuse 10 umfaßt, in dem eine Waschkammer ausgebildet ist, ferner obere und untere umlaufende Wascharme 11a, 11b,

die innerhalb des Gehäuses 10 angeordnet und jeweils mit Rohren P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> verbunden sind, sowie obere und untere umlaufende Spülarme 12a, 12b, die innerhalb der Wascharme 11a, 11b angeordnet und jeweils mit Rohren P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> verbunden sind. Zwischen den Spülarmen 12a, 12b befindet sich ein Einschub 13, der das zu reinigende Geschirr 13a aufnimmt. Wenn durch die Rohre P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> heißes Waschwasser zugeführt wird, rotieren die Wascharme 11a, 11b um kräftige Strahlen heißen Waschwassers auf den Einschub 13 mit Geschirr zu richten. Wenn frisches heißes Spülwasser über die Rohre P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> zugeführt wird, rotieren die Spülarme 12a, 12b um Strahlen heißen Spülwassers auf den Einschub 13 zu richten, um das Geschirr zu reinigen. Während des Wasch- und Spülvorgangs ändert sich die Drehgeschwindigkeit der Wasch- und Spülarme, im wesentlichen proportional zum Druck der Wasserstrahlen, außerdem ändert sich der Sprühwinkel des Wasch- und Spülwassers proportional zum Druck der Wasserstrahlen.

Die Rohre P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> sind mit einer Waschpumpe 14 verbunden, die an einem Waschtank 10a mit einem Überlaufrohr 10c derart befestigt ist, daß sie durch den in Fig. 2 gezeigten Elektromotor 14a antreibbar ist. Im Betrieb pumpt die Waschpumpe 14 heißes Waschwasser aus dem Tank 10a und führt es über die Rohre P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> den umlaufenden Wascharmen 11a, 11b zu. Das Waschwasser wird über ein Sieb 10b in den Tank 10a zurückgeführt. Eine Spülpumpe 15 ist mit ihrem Einlaß über einen in Strömungsrichtung vorderen Abschnitt eines Rohres P<sub>5</sub> und ein Wasserventil WV mit einem Tank 16 für frisches Heißwasser verbunden und mit ihrem Auslaß über einen hinteren Abschnitt des Rohres P<sub>5</sub> mit den Rohren P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>. Ein nicht dargestellter Kugelhahn ist im Tank 16 vorgesehen, um den Pegel an gespeichertem, frischem Heißwasser auf einer vorgegebenen Höhe zu halten. Die Spülpumpe 15 wird durch den in Fig. 2 dargestellten Elektromotor 15a angetrieben, um das frische heiße Spülwasser aus dem Tank 16 über das Wasserventil

til WV herauszupumpen, und den umlaufenden Spülarmen 12a, 12b über die Rohre P<sub>5</sub>, P<sub>3</sub> und P<sub>4</sub> zuzuleiten. Das Wasserventil WV ist als elektromagnetisches Ventil ausgebildet, das normalerweise geschlossen ist, und unter der Steuerung eines Mikrocomputers 90 wahlweise geöffnet wird, wie dies später noch beschrieben wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Elektromotor 14a in Form eines Dreiphasen-Kurzschlußläufermotors (200 V) und der Elektromotor 15a ebenfalls in Form eines Dreiphasen-Kurzschlußläufermotors (200 V) ausgebildet.

Es wird nun anhand von Fig. 2 ein elektrisches Steuergerät für den Geschirrspüler im einzelnen beschrieben.

Ein Transformator 20 wird mit Wechselstrom einer Spannung von 200 V aus zwei Phasen einer Dreiphasen-Wechselstromquelle PS von 200 V über einen Leistungsschalter ELB beaufschlagt, um eine transformierte Spannung zu erzeugen. Ein Transformator 30 wird mit der transformierten Spannung aus dem Transformator 20 über eine Sicherung F und einen Stromversorgungsschalter 51 beaufschlagt, um eine transformierte Spannung zu erzeugen. Eine elektromagnetische Spule M<sub>gc</sub> ist elektromagnetischen Schaltern X, X, X, zugeordnet, die normalerweise geöffnet sind, um eine dreiphasige elektromagnetische Kontakteinrichtung vorzusehen. Wenn die elektromagnetische Spule M<sub>gc</sub> mit der transformierten Spannung aus dem Transformator 20 über die Sicherung 5 und den Stromversorgungsschalter 51 beaufschlagt wird, wird sie erregt um die elektromagnetischen Schalter X zu schließen. Eine Relaispule R<sub>y</sub> ist Relaischaltern Y, Y, Y zugeordnet, die normalerweise geöffnet sind, um ein Waschrelais vorzusehen. Die Relaispule R<sub>y</sub> wird unter der Steuerung des Mikrocomputers 90 erregt, um die Relaischalter Y zu schließen. Eine Relaispule R<sub>z</sub> ist Relaischaltern Z, Z, Z zugeordnet, die normalerweise geöffnet sind, um ein Spülrelais vorzusehen. Die Relaispule R<sub>z</sub> wird unter der Steuerung des Mikrocomputers 90 erregt, um die Relaischalter Z zu schließen. Ein Türschalter 40, der normalerweise geöffnet ist, ist vorgesehen, um geschlossen zu werden, wenn die Türe des Geschirrspülers geschlossen worden ist. Ein Wasserpegel-Erfassungsschalter 50, der normalerweise geöffnet ist, ist vorgesehen, um geschlossen zu werden, wenn der Waschtank 10a mit heißem Waschwasser gefüllt ist. Eine Spülzeit-Einstelleinrichtung 60 kann manuell betätigt werden, um die Zeit zu bestimmen, die erforderlich ist zum Spülen des innerhalb der Waschkammer 10 untergebrachten Geschirrs.

In den Fig. 3 und 4 ist eine Einstelleinrichtung 70 dargestellt, die an der Frontplatte 10d des Geschirrspülers befestigt ist, um den Solldruck der Wasserstrahlen und die Sollwaschzeit einzustellen. Die Einstelleinrichtung 70 enthält ein zylindrisches Gehäuse 21 das mit seinem Ringflansch 71a an der inneren Wandfläche der Frontplatte 10d befestigt ist, und sich senkrecht zur Frontplatte nach innen erstreckt. Koaxial innerhalb des Gehäuses 71 ist ein Paar Dreh-Stellwiderstände 72 und 73 angeordnet. Die Stellwiderstände 72 und 73 sind auf einer gemeinsamen Drehwelle 74 befestigt, die sich durch die Frontplatte 10d nach außen erstreckt. Der Stellwiderstand 72 ist vorgesehen, um den Solldruck Ph der Strahlen des heißen Waschwassers aus den Wascharmen 11a, 11b einzustellen. In diesem Fall wird der Widerstandswert R72 des Stellwiderstands 72 so eingestellt, daß er sich proportional zum Solldruck Ph der Wasserstrahlen ändert. Der Stellwiderstand 73 ist vorgesehen, um die Sollwaschzeit Ts einzustellen, die erforderlich ist, um

das in der Waschkammer 10 untergebrachte Geschirr vollständig zu waschen. Der Widerstandswert R73 des Stellwiderstandes 73 ist so eingestellt, daß er sich proportional zur Sollwaschzeit Ts ändert. Wie in Fig. 2 dargestellt, erzeugt der Stellwiderstand 72 den justierten Widerstandswert an seinem beweglichen Kontakt 72a, während der Stellwiderstand 73 den justierten Widerstandswert an seinem beweglichen Kontakt 73a erzeugt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die jeweiligen Widerstandswerte R72, R73 der Stellwiderstände 72, 73 gleichzeitig durch die Vorwärts- bzw. Rückwärtsdrehung der Drehwelle 74 eingestellt, um sich in umgekehrter Richtung zueinander linear zu ändern. Eine derartige Einstellung der Stellwiderstände 72, 73 ist aus den folgenden Gründen vorgesehen.

Selbst wenn der Druck der Strahlen von heißem Waschwasser erhöht wird, wenn schweres Geschirr, wie Schüsseln, in der Waschkammer 10 untergebracht ist, wird der Waschvorgang des Geschirrs durchgeführt, ohne ein Umstürzen bzw. Durcheinanderwerfen des Geschirrs zu verursachen. Wird der Druck der Wasserstrahlen erhöht, wenn leichtes Geschirr, wie Glasware, in der Waschkammer 10 untergebracht ist, dann kann der Waschvorgang ein Umstürzen bzw. eine Beschädigung des Geschirrs verursachen. Da die Spritzmenge an heißem Waschwasser proportional zum Druck der Waschwasserstrahlen ist, ist es wünschenswert, daß die Waschzeit des Geschirrs, abhängig von einer Zunahme des Drucks der Wasserstrahlen verkürzt, und abhängig von einer Abnahme des Drucks der Wasserstrahlen verlängert wird. Es ist deshalb verständlich, daß das Waschvermögen verbessert werden kann, wenn die Waschzeit umgekehrt proportional zum Druck der Wasserstrahlen eingestellt wird. Unter diesem Gesichtspunkt werden die Widerstandswerte R72, R73 der Stellwiderstände 72, 73 durch Drehen der Drehwelle 74 gleichzeitig so eingestellt, daß sie sich umgekehrt proportional zueinander ändern, wie dies oben beschrieben wurde. Bei einer derartigen Einstellung der Stellwiderstände 72, 73 können die Sollwaschzeit Ts und der Solldruck Ph der Wasserstrahlen gleichzeitig in Abhängigkeit vom Gewicht des zu reinigenden Geschirrs eingestellt werden.

Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, ist eine Wälscheibe 75 koaxial am äußeren Ende der Drehwelle 74 derart befestigt, daß eine auf der Wälscheibe 75 befindliche Marke 75a bezüglich einer an der Frontplatte 10d angegebenen Druckscale 75b einstellbar ist, um den Solldruck der Wasserstrahlen abhängig vom Gewicht des zu reinigenden Geschirrs einzustellen. Wird die Marke 75a der Wälscheibe 75 auf "Stark" auf der Druckscale 75b eingestellt, dann werden der Solldruck Ph der Wasserstrahlen und die Waschzeit Ts auf hohen Druck Phs bzw. auf kurze Zeit Tsa eingestellt (vergl. Fig. 5). Wird die Marke 75a der Wälscheibe 75 auf "Schwach" auf der Druckscale 75b eingestellt, dann werden der Solldruck Ph der Wasserstrahlen und die Waschzeit Ts auf niedrigen Druck Phw bzw. auf lange Zeit Tsb eingestellt (siehe Fig. 5).

Wie Fig. 2 zeigt, ist ein Analog-Digital- bzw. A-D-Umsetzer 80 vorgesehen, der mit Analogsignalen beaufschlagbar ist, die kennzeichnend für eine von der Spülzeiteinstelleinrichtung 60 vorgegebene Spülzeit bzw. dem vom Stellwiderstand 73 eingestellten Widerstandswert sind. Der A-D-Umsetzer wandelt die Analogsignale in digitale Signale um. Der Mikrocomputer 90 arbeitet mit dem Türschalter 40, dem Wasserpegel-Erfassungsschalter 50 und dem A-D-Umsetzer 80 zusammen, um das im Flußdiagramm in Fig. 6 dargestellte

Steuerprogramm auszuführen. Während des Abarbeitens des Steuerprogramms führt der Computer 90 notwendige Berechnungen aus, zur Steuerung des Wasserventils WV, der Relaisspulen Ry, Rz und eines Inverters (Wechselrichters) 100. Der Computer 90 besitzt einen Festspeicher bzw. einen ROM, der das Steuerprogramm speichert, sowie einen Konstantspannungs-Gleichrichter, um die vom Transformator 30 transformierte Spannung in eine konstante Gleichspannung zum Betrieb des Computers 90 gleichzurichten. Der Inverter 100 ist ein handelsüblicher Inverter des FREQROL-Z 020-Typs der Firma MITSUBISHI ELECTRIC COMPANY, LIMITED. Er ist zwischen den elektromagnetischen Schaltern X, den Relaisschaltern Y, dem Stellwiderstand 72 und dem Mikrocomputer 90 angeordnet.

An den Inverter 100 wird der eingestellte Widerstandswert des Stellwiderstandes 72 angelegt, um die Ausgangsfrequenz Hz proportional zu diesem Widerstandswert einzustellen. Der Inverter 100 wird außerdem mit einem Relationsbefehlssignal Rev von Computer 90 beliefert, das erforderlich ist, um den Elektromotor 14a der Waschpumpe 14 in Umdrehungen zu versetzen, um abhängig von der Ausgangsfrequenz Hz auf der Basis von Daten, die die Beziehung zwischen dem Ausgangsdrehmoment des Elektromotors 14a und der Ausgangsfrequenz Hz repräsentieren, das Ausgangsdrehmoment zu bestimmen. Wenn von der Wechselstromquelle PS die Quellenspannung des Dreiphasen-Wechselstroms über die elektromagnetischen Schalter X zu geführt wird, erzeugt der Inverter 100 eine Dreiphasen-Wechselspannung, die dem vorbestimmten Ausgangsdrehmoment entspricht, und führt diese über die Relaisschalter Y dem Elektromotor 14a zu. Damit dreht sich der Elektromotor 14a der Waschpumpe 14 unter der Steuerung des Inverters 100 um das vorgegebene Ausgangsdrehmoment zu erzeugen. Wenn der Computer 90 ein Stoppbefehlssignal zum Anhalten des Elektromotors 14a liefert, dann unterbricht der Inverter 100 die Zufuhr der elektrischen Leistung zum Elektromotor 14a. Wenn die elektromagnetischen Schalter X und die Relaisschalter Z geschlossen sind, wird der Elektromotor 15a für die Spülspalte 15 durch die Quellenspannung des Dreiphasen-Wechselstroms aktiviert, die von der Wechselstromquelle PS geliefert wird.

Unter der Annahme, daß der Geschirrspüler über den Leistungsschalter ELB mit der Wechselstromquelle PS verbunden worden ist, wird die Quellenspannung des Dreiphasen-Wechselstroms durch den Transformator 20 transformiert. Wenn der Starkstrom-Versorgungsschalter S1 geschlossen ist, wird die elektromagnetische Spule Mgc durch die vom Transformator 20 an sie angelegte transformierte Spannung erregt, um die elektromagnetischen Schalter X zu schließen. Damit wird an den Inverter 100 die Quellenspannung des Wechselstroms aus der Wechselstromquelle PS über die elektromagnetischen Schalter X angelegt, und der Transformator 30 transformiert die vom Transformator 20 an ihn gelieferte transformierte Spannung und führt diese dem Konstantspannungs-Gleichrichter des Computers 90 zu. Wenn der Computer 90 mit dieser transformierten Spannung beaufschlagt wird, wird er mit einer konstanten Spannung des vom Gleichrichter gelieferten Gleichstroms aktiviert um die Abarbeitung des Steuerprogramms bei Schritt 100 von Fig. 6 einzuleiten, und er wird im Schritt 110 initialisiert.

Wenn das Programm zum Schritt 120 für eine Heißwasserzuführoutine fortschreitet, führt der Computer 90 die für die Erregung des Wasserventils WV und der

Relaisspule Ry notwendige Berechnung durch. Unter der Steuerung des Computers 90 wird das Wasserventil WV erregt, um das Wasserzuführrohr P5 zu öffnen und die Relaisspule Rz wird erregt, um die Relaisschalter Z zu schließen. Somit wird der Elektromotor 15a durch die Quellenspannung des Dreiphasen-Wechselstroms aktiviert, die aus der Wechselstromquelle PS über die Schalter X und Z angelegt wird, und die Spülspalte 15 wird durch den Elektromotor 15a angetrieben, um über das Wasserventil WV heißes Spülwasser aus dem Tank 16 zu pumpen und es den Spülarmen 12a, 12b über die Rohre P5, P3, P4 zuzuführen. Wenn den Spülarmen 12a, 12b heißes Spülwasser zugeführt wird, rotieren diese, um Strahlen heißen Spülwassers in die Waschkammer 10 zu richten, und das heiße Spülwasser fließt wiederum über das Sieb 10b in den Waschtank 10a hinab.

Wenn der Pegel des heißen Spülwassers im Tank 16 bis zu einem vorgegebenen Pegel angestiegen ist, wird der Wasserpegel-Erfassungsschalter 50 geschlossen, um ein Erfassungssignal zu liefern. In Antwort auf das Erfassungssignal führt der Computer 90 die erforderliche Berechnung zum Entfernen des Wasserventils WV und der Relaisspule Rz durch. Unter der Steuerung des Computers 90 wird das Wasserventil WV entriegelt um das Wasserzuführrohr P5 zu schließen und die Relaisspule Ry wird entriegelt, um die Relaisschalter Y zu öffnen. Damit wird der Elektromotor 15a deaktiviert um die Spülspalte 15 zu stoppen, damit die Zufuhr heißen Spülwassers in die Waschkammer 10a unterbrochen wird.

Nach der Abarbeitung von Schritt 120 veranlaßt der Computer 90 das Programm zum Schritt 130 fortzuschreiten. Unter der Annahme, daß im Einschub 13 schweres zu reinigendes Geschirr, wie Schüsseln oder Teller, eingeräumt worden ist, wird die Wähl scheibe 75 gedreht, um die Marke 75a auf "Stark" auf der Druckska le 75b zu stellen. Damit werden die Widerstandswerte der Stellwiderstände 72, 73 umgekehrt zueinander gleichzeitig so eingestellt, daß der Solldruck Ph der Wasserstrahlen auf hohen Druck Phs eingestellt ist, während die Sollwaschzeit Ts auf die kurze Zeit Tsa eingestellt ist. Wenn die Türe der Waschkammer 10a geschlossen wird, entscheidet der Computer 90 im Schritt 130 "JA" und veranlaßt das Programm, zum Schritt 140 weiterzugehen. Beim Schritt 140 arbeitet der Computer 90 mit dem Stellwiderstand 73 über den A-D-Umsetzer 80 zusammen, um die Sollwaschzeit Ts auf der Grundlage des eingestellten Widerstandswertes auf die kurze Zeit Tsa einzustellen, und erzeugt ein Ausgangssignal zum Erregen der Relaisspule Ry. In diesem Fall führt der Computer 90 dem Inverter 100 das Drehbefehlssignal Rev zu. Beim Empfang des Ausgangssignals vom Computer 90 wird die Relaisspule Ry erregt, um die Relaisschalter Y zu schließen. In der Zwischenzeit liegt am Inverter 100 der eingestellte Widerstandswert des Stellwiderstands 72 um die Ausgangsfrequenz Hz proportional zum eingestellten Widerstandswert einzustellen. Beim Empfang des Drehbefehlssignals Rev vom Computer 90 stellt der Inverter 100 das Ausgangsdrehmoment abhängig von der Ausgangsfrequenz Hz auf der Grundlage des Drehbefehlssignals Rev ein und führt dem Elektromotor 14a über die Relaisschalter Y eine dem voreingestellten Ausgangsdrehmoment entsprechende Dreiphasen-Wechselspannung zu.

Damit wird der Elektromotor 14a aktiviert um die Waschpumpe 14 mit dem voreingestellten Ausgangsdrehmoment anzureiben, so daß das heiße Waschwasser aus dem Waschtank 10a über die Rohre P1, P2 zu den

Wascharmen 11a, 11b hochgepumpt wird. Wenn den Wascharmen 11a, 11b heißes Waschwasser zugeführt wird, drehen sich diese und richten mit dem Solldruck Phs kräftige Strahlen heißen Waschwassers auf das Geschirr. Als Folge hiervon werden Speisereste auf dem Geschirr rasch und ohne ein Umstürzen des Geschirrs zu verursachen entfernt.

Nach Ablauf der Waschzeit Tsa bei diesem Waschvorgang entscheidet der Computer 90 bei Schritt 150 "JA" und veranlaßt das Programm zum Schritt 160 weiterzugehen. Beim Schritt 160 veranlaßt der Computer 90, daß das Ausgangssignal für den Waschvorgang verschwindet. Damit wird die Relaisspule Ry entregt, um die Relaisschalter Y zu öffnen und der Elektromotor 14a wird deaktiviert, um die Waschpumpe 14 stillzusetzen.

Nach Beendigung des Waschvorgangs schreitet das Programm zum Schritt 170 für die Spülroutine, in der der Computer die Berechnung für die Erregung des Wasserventils WV und der Relaisspule Rz durchführt. Unter der Steuerung des Computers 90 wird das Wasserventil WV erregt, um das Wasserzuführrohr P5 zu öffnen und die Relaisspule Rz wird erregt um die Relaisschalter Z zu schließen. Damit wird der Elektromotor 15a aktiviert, um die Spülspalte 15 anzutreiben, so daß den Spülarmen 12a, 12b über die Rohre P5, P3, P4 aus dem Tank 16 heißes Spülwasser zugeführt wird. Wenn die Spülarme 12a, 12b mit heißem Spülwasser versorgt werden, rotieren sie, um Strahlen heißen Spülwassers auf das gewaschene Geschirr zu richten, und das heiße Spülwasser fließt wiederum über das Sieb 10b in den Waschtank 10a hinab. In diesem Fall fließt überschüssiges heißes Wasser über das Überlaufrohr 10c in den Tank 10a ab. Nach Ablauf der Spülzeit, die durch die Spülzeiteinstellung 60 bestimmt ist, führt der Computer 90 die Verarbeitung für die Entregung des Wasserventils WV und der Relaisspule Rz aus. Damit wird das Wasserventil WV entregt, um das Wasserzuführrohr P5 zu schließen, während die Relaisspule Rz entregt wird, um die Relaisschalter Z zu öffnen. Als Folge hiervon wird der Elektromotor 15a deaktiviert, um die Spülspalte 15 anzuhalten.

Unter der Annahme, daß während der Ausführung des Steuerprogramms bei Schritt 130, leichtes zu reinigendes Geschirr, wie Glasware in den Einschub 13 eingesetzt worden ist, wird die Wähl scheibe 75 gedreht, um die Marke 75 auf "Schwach" auf der Druckska le 75b zu stellen. Damit werden die Widerstandswerte der Stellwiderstände 72, 73 gleichzeitig entgegengesetzt zueinander eingestellt, so daß der Solldruck Ph der Wasserstrahlen auf den niedrigen Druck Phw eingestellt wird, während die Sollwaschzeit Ts auf die lange Zeitdauer Tsb eingestellt wird. Wenn die Türe der Waschkammer 10a geschlossen wird, entscheidet der Computer 90 bei Schritt 130 "JA" und veranlaßt das Programm zum Schritt 140 weiterzugehen. Beim Schritt 140 arbeitet der Computer 90 mit dem Stellwiderstand 73 über den A-D-Umsetzer 80 zusammen, um die Sollwaschzeit Ts auf der Grundlage des eingestellten Widerstandswertes auf die lange Zeitdauer Tsb einzustellen, und erzeugt ein Ausgangssignal zum Erregen der Relaisspule Ry. In diesem Fall liefert der Computer 90 an den Inverter 100 das Drehbefehlssignal Rev. Wenn das Ausgangssignal des Computers 90 empfangen wird, wird die Relaisspule Ry erregt, um die Relaisschalter Y zu schließen. In der Zwischenzeit liegt am Inverter 100 der eingestellte Widerstandswert des Stellwiderstandes 72 um die Ausgangsfrequenz Hz proportional zum eingestellten Widerstandswert einzustellen. Wenn vom Computer 90 das

Drehbefehlssignal Rev geliefert wird, stellt der Inverter 100 das Ausgangsdrehmoment in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz Hz auf der Grundlage des Drehbefehlssignals Rev ein und liefert an den Elektromotor 14a über die Relaisschalter Y eine Dreiphasen-Wechselspannung, die dem voreingestellten Ausgangsdrehmoment entspricht.

Auf diese Weise wird der Elektromotor 14a aktiviert um die Waschpumpe 14 mit voreingestelltem Ausgangsdrehmoment anzu treiben, so daß das heiße Waschwasser aus dem Tank 10a über die Rohre P1, P2 zu den Wascharmen 11a, 11b hochgepumpt wird. Wenn das heiße Waschwasser den Wascharmen 11a, 11b zugeführt wird, rotieren diese um Strahlen heißen Waschwassers mit dem Solldruck Phw auf das Geschirr zu richten und das heiße Waschwasser wird wiederum über das Sieb 10b in den Waschtank 10a zurückgeführt. Als Folge hiervon wird das Waschen des Geschirrs durchgeführt ohne daß dieses umgestürzt oder durcheinander geworfen wird. Nach Ablauf der Waschzeit Tsb bei diesem Waschvorgang bestimmt der Computer 90 bei Schritt 150 "JA" und veranlaßt das Programm zum Schritt 160 weiterzugehen. Beim Schritt 160 veranlaßt der Computer 90, daß das Ausgangssignal für den Waschvorgang verschwindet. Damit wird die Relaisspule Ry entregt, um die Relaisschalter Y zu öffnen und der Elektromotor 14a wird deaktiviert um die Waschpumpe 14 stillzusetzen. Nach Beendigung des Waschvorgangs wird der Spülvorgang des gewaschenen Geschirrs aus geführt, indem das Steuerprogramm beim Schritt 170 in der oben beschriebenen Weise abgearbeitet wird.

Aus der obigen Beschreibung folgt, daß die Wähl scheibe 75 der Einstelleinrichtung 70 in der Lage ist, gleichzeitig den Solldruck Ph der Wasserstrahlen und die Sollwaschzeit Ts abhängig vom Gewicht des zu reinigenden Geschirrs einzustellen. Bei einer solchen Ausbildung der Einstelleinrichtung 70 können gleichzeitig der Solldruck Ph der Wasserstrahlen und die Sollwaschzeit Ts gewählt werden, nur durch Betätigen der Wähl scheibe 75, so daß wenn leichtes Geschirr, wie Glasware in den Einschub 13 eingeräumt wird, der Solldruck Ph der Wasserstrahlen vermindert wird, während die Waschzeit Ts verlängert wird, und daß beim Einsetzen von schwerem Geschirr, wie von Schüsseln oder Tellern, in den Einschub 13, der Solldruck Ph der Wasserstrahlen vergrößert wird, während die Waschzeit Ts verkürzt wird. Damit wird leichtes Geschirr durch Strahlen heißen Waschwassers mit niedrigerem Druck gewaschen, ohne ein Umstürzen von Geschirr zu verursachen, während schweres Geschirr schnell durch Strahlen heißen Waschwassers mit hohem Druck gewaschen wird.

In Fig. 7 ist eine Modifikation des Ausführungsbeispiels dargestellt, wobei die Einstelleinrichtung 70 durch eine Einstelleinrichtung 70A ersetzt ist, die Stellwiderstände 72b, 73b enthält, welche jeweils mit den Stellwiderständen 72, 73 der Einstelleinrichtung 70 in Reihe geschaltet sind. Bei dieser Modifikation werden die Widerstandswerte der Stellwiderstände 72b, 73b jeweils zusätzlich zur Betätigung der Wähl scheibe 75 eingestellt. Bei einer solchen Einstellung der Stellwiderstände 72b, 73b kann die lineare Beziehung zwischen dem Solldruck Ph der Wasserstrahlen und der Sollwaschzeit Ts in Abhängigkeit von den eingestellten Widerstandswerten der Stellwiderstände 72b, 73b, wie in Fig. 8 gezeigt, verschoben werden. Damit können der Solldruck Ph der Wasserstrahlen und die Sollwaschzeit Ts geeigneter in Abhängigkeit vom Gewicht der verschiedenen Arten

von Geschirr ausgewählt werden. Für den Fall, daß die Widerstandswerte der Stellwiderstände 72b, 73b unabhängig eingestellt werden, kann der Gradient der linearen Beziehung zwischen dem Solldruck Ph und der Sollwaschzeit Ts, wie in Fig. 9 gezeigt, geändert werden. Dies bedeutet, daß der Solldruck Ph und die Sollwaschzeit Ts so gewählt werden können, daß das Gewicht und der Verschmutzungszustand des zu reinigenden Geschirrs berücksichtigt werden können. Ferner kann die Beziehung zwischen dem Solldruck Ph der Wasserstrahlen und der Sollwaschzeit Ts jeweils so modifiziert werden, wie dies in den Fig. 10 bis 13 dargestellt ist.

Bei der tatsächlichen Verwirklichung dieser Erfindung kann die Einstelleinrichtung 70 der Ausführungsform, wie in Fig. 14 dargestellt, modifiziert werden, wobei die Stellwiderstände 72, 73 durch Drehumschalter 72A, 73A ersetzt sind, die auf der Drehwelle 74 montiert sind, um bei Betätigung der in Fig. 15 dargestellten Wähl scheibe 75 gleichzeitig umgeschaltet zu werden. Die Einstelleinrichtung 70 des Ausführungsbeispiels kann auch, wie in Fig. 16 dargestellt, modifiziert werden, wobei die Stellwiderstände 72, 73 durch Berührungs schalter 75A, 75B, 75C ersetzt sind, die an der Frontplatte 10d angebracht sind, um zur Einstellung des Solldrucks Ph der Wasserstrahlen auf "Schwach", "Mittel" oder "Stark" wahlweise gedrückt zu werden.

Das Ausführungsbeispiel kann weiter modifiziert werden, wie dies in Fig. 17 dargestellt ist, wobei ein Durchflußmengen-Steuerventil 17 vom Drehtyp im, bezogen auf die Strömungsrichtung, vorderen Abschnitt 30 des Rohres P<sub>1</sub> angeordnet ist, um die Zufuhrmenge an heißem Waschwasser zu den Wascharmen 11a, 11b zu steuern. Der Öffnungsgrad des Steuerventils 17 wird durch die Betätigung einer Drehwelle 76 eingestellt. Bei dieser Modifikation ist, wie in Fig. 18 dargestellt, eine 35 Drehwelle 76 anstelle der Drehwelle 74 der Einstelleinrichtung 70 vorgesehen. Sie weist am äußeren Ende einen L-förmigen Handgriff 76a auf. Bezuglich der Einstelleinrichtung 70 ist der Stellwiderstand 72 aus dem Gehäuse 71 entfernt und der Stellwiderstand 73 ist an 40 der Drehwelle 76 so befestigt, daß der Widerstandswert des Stellwiderstandes 73 umgekehrt proportional zum Drehwinkel des Handgriffes 76a eingestellt wird. Bei dem elektrischen Steuergerät mit einer derartigen Modifikation des Geschirrspülers sind, wie Fig. 19 zeigt, die 45 Relaisschalter Y jeweils mit den elektromagnetischen Schaltern X ohne das Vorhandensein des Inverters 100 verbunden.

Unter der Annahme, daß schweres Geschirr in den Einschub 13 dieses modifizierten Geschirrspülers einge räumt worden ist, wird der Handgriff 76a gedreht, um den Öffnungsgrad des Steuerventils 17 zu vergrößern. In diesem Fall wird der Widerstandswert des Stellwider standes 73 durch die Drehung des Handgriffes 76a umgekehrt proportional zur Zunahme des Öffnungsgrades 50 des Steuerventils 17 herabgesetzt. Somit wird die Zufuhrmenge an heißem Waschwasser zu den Wascharmen 11a, 11b vergrößert, um den Druck der Strahlen heißen Waschwassers zu vergrößern, während die Waschzeit verkürzt wird. Wenn in den Einschub 13 des modifizierten Geschirrspülers leichtes Geschirr einge räumt worden ist, wird der Handgriff 76a gedreht, um den Öffnungsgrad des Steuerventils 17 zu verringern. In diesem Fall wird der Widerstandswert des Stellwider standes 73 durch die Drehung des Handgriffes 76a umgekehrt proportional zur Abnahme des Öffnungsgrades 55 des Steuerventils 17 erhöht. Somit wird die Zufuhr heißen Waschwassers zu den Wascharmen 11a, 11b ver-

mindert, um den Druck der Strahlen heißen Waschwassers zu verringern, während die Waschzeit verlängert wird.

Der Stellwiderstand 73 kann bei der beschriebenen Modifikation ersetzt werden durch den Umschalter 73B, wie er in den Fig. 14 und 15 dargestellt ist, derart, daß der Umschalter 73B durch Drehung der Drehwelle 76 umschaltet, um den Solldruck Ph der Wasserstrahlen auf "Stark", "Mittel" bzw. "Schwach" einzustellen. Die erwähnte Modifikation kann weiter abgeändert werden, wie dies in Fig. 20 dargestellt ist, wobei das Durchflußmengen-Steuerventil 17 innerhalb des Rohres P<sub>2</sub> angeordnet ist, um die Zufuhrmenge an heißem Waschwasser zu den unteren Wascharmen 11b zu steuern. In diesem Fall werden der Solldruck der aus dem unteren Wascharm 11b ausgestoßenen Strahlen an heißem Waschwasser und die Sollwaschzeit in der gleichen Weise wie bei der Modifikation nach Fig. 17 eingestellt. Bei der Modifikation nach Fig. 20 kann das Steuerventil 17 so ausgebildet sein, daß es, wie in Fig. 21 gezeigt, durch Drehung eines Servomotors 17a eingestellt wird. Bei dem elektrischen Steuergerät nach Fig. 21 ist eine Relaisspule R<sub>w</sub> parallel zur Relaisspule R<sub>z</sub> geschaltet, und es sind ihr Relaisschalter W, W, W zugeordnet, die zwischen den elektromagnetischen Schaltern X und dem Servomotor 17a angeordnet sind. Die Relaisspule R<sub>w</sub> wird unter der Steuerung des Computers 90 erregt, um die Relaisschalter W zur Aktivierung des Servomotors 17a zu schließen.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Steuergerät für einen Geschirrspüler mit einer Waschkammer, einer Waschpumpe (14), die durch einen Elektromotor (14a) antreibbar ist, um Waschwasser aus einem Waschtank (10a) in die Waschkammer zu pumpen, und mit einem umlaufenden Wascharm (11a, 11b), der innerhalb der Waschkammer angeordnet und dem Waschwasser aus der Pumpe (14) zuführbar ist, um Strahlen des Waschwassers auf in die Waschkammer eingearbeitetes Geschirr zu richten, gekennzeichnet durch

eine Einstelleinrichtung (70) zum gleichzeitigen Einstellen eines Solldrucks (Ph) der Strahlen des Waschwassers und einer Sollwaschzeit (Ts) des Geschirrs in umgekehrter Beziehung zueinander unter Berücksichtigung des Gewichtes des Geschirrs; und

eine Steuereinrichtung (100) zum Steuern der Aktivierung des Elektromotors (14) derart, daß die Strahlen des Waschwassers mit dem Solldruck (Ph) für die Sollwaschzeit (Ts) auf das Geschirr gerichtet werden.

2. Elektrisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (14) ein Induktionsmotor ist und die Einstelleinrichtung (70) einen ersten und einen zweiten Stellwiderstand (72 bzw. 73) enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind, sowie eine Einrichtung zum gleichzeitigen Einstellen der jeweiligen Widerstandswerte (72a, 73a) des ersten und des zweiten Stellwiderstands (72 bzw. 73) umgekehrt proportional zueinander unter Berücksichtigung des Gewichtes des Geschirrs und daß die Steuereinrichtung einen Inverter (100) zum Aktivieren des Elektromotors (14) mit einem Ausgangsdrehmoment enthält, das definiert ist durch

eine zum eingestellten Widerstandswert (72a) des ersten Stellwiderstandes (72) proportionale Ausgangsfrequenz und eine Einrichtung zum Steuern des Inverters (100) derart, daß die Aktivierung des Elektromotors (14) während einer Waschzeit aufrechterhalten wird, die definiert ist durch den eingestellten Widerstandswert (73a) des zweiten Stellwiderstandes (73). 5

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

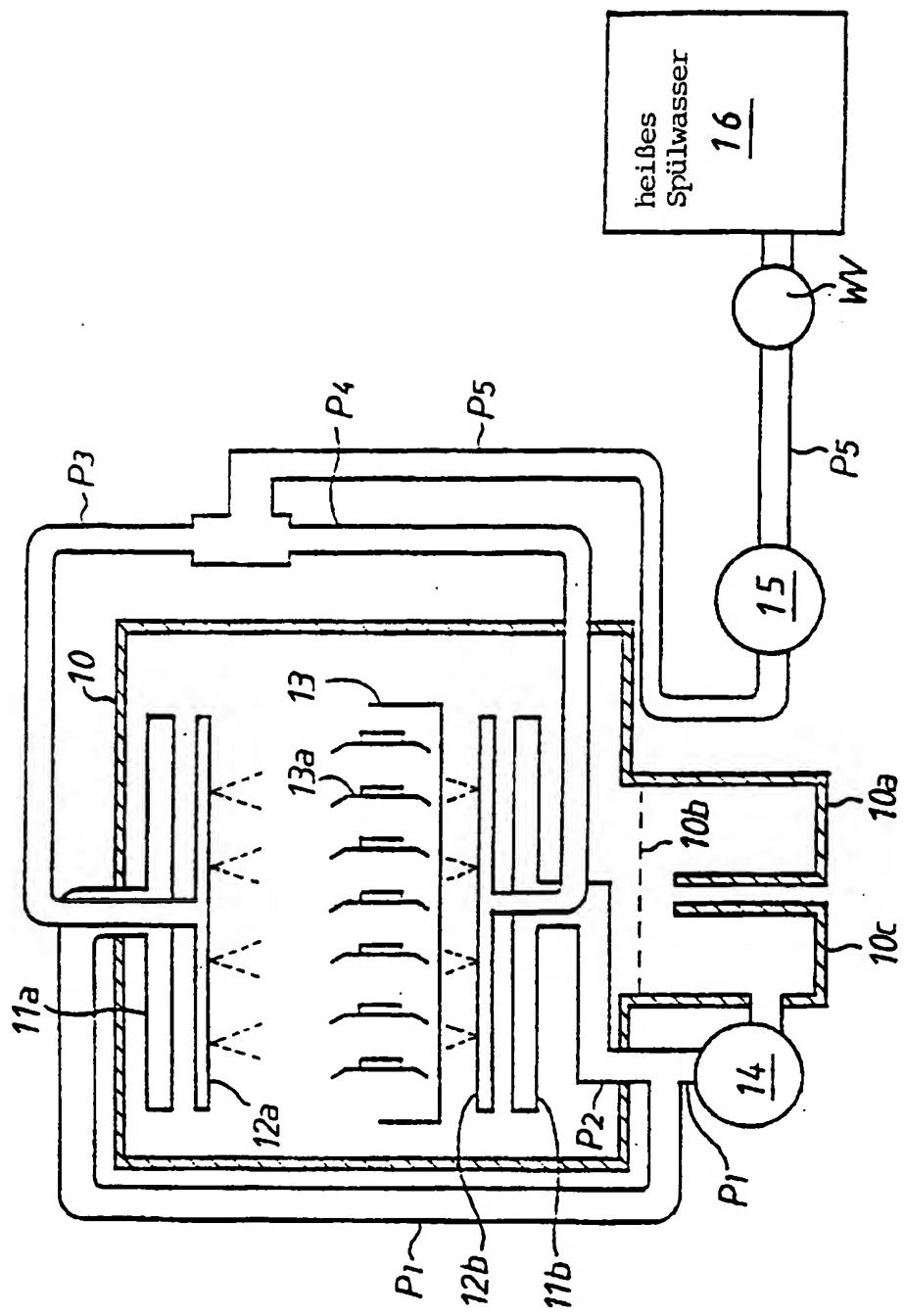


Fig. 2

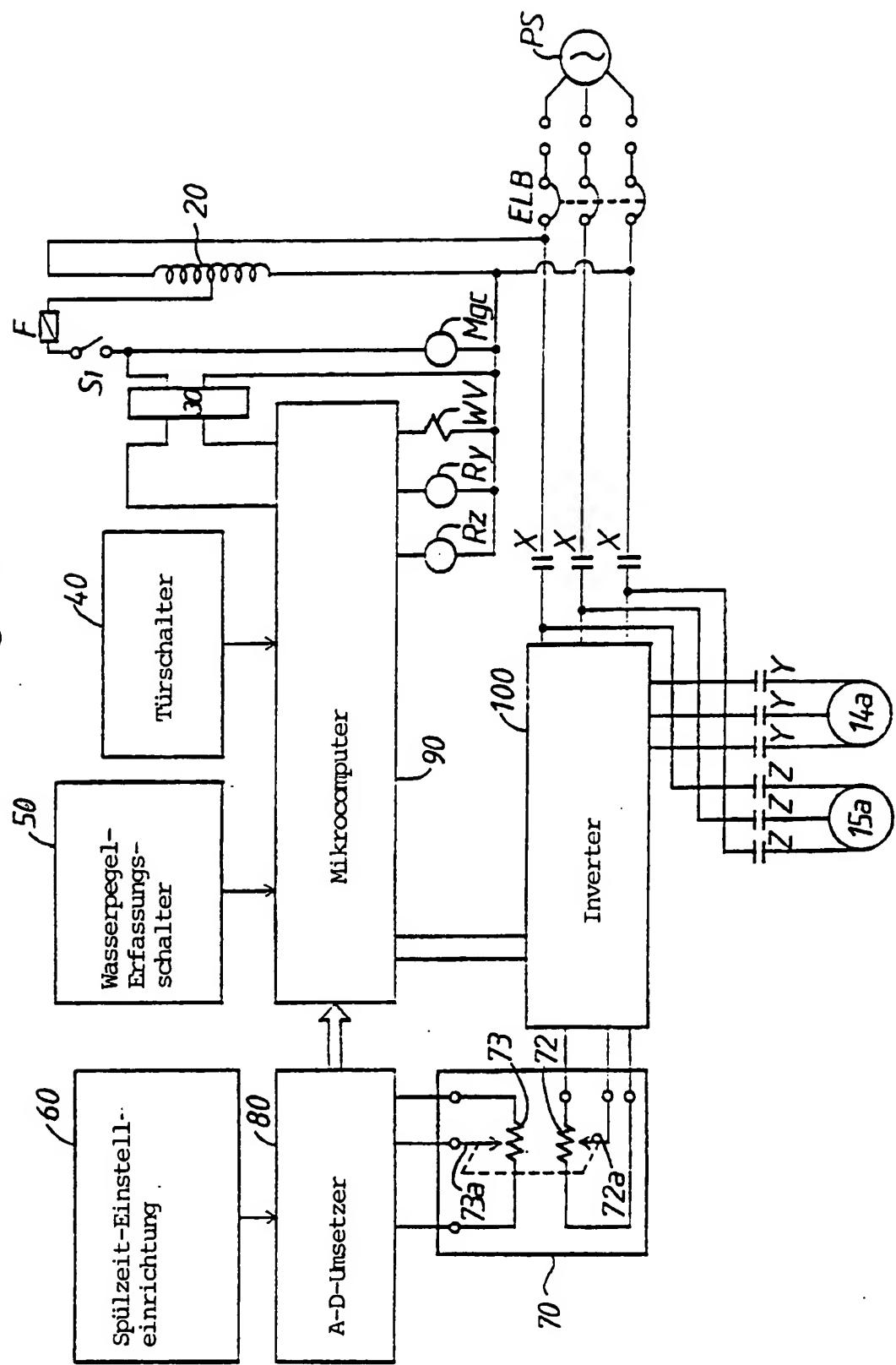


Fig. 3

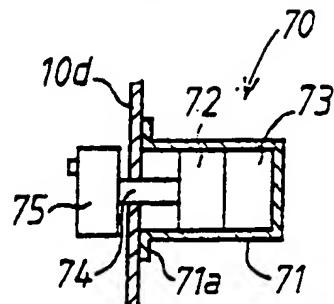


Fig. 4

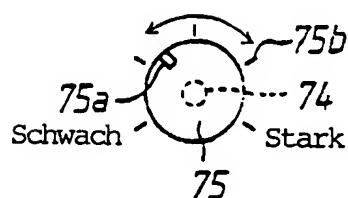
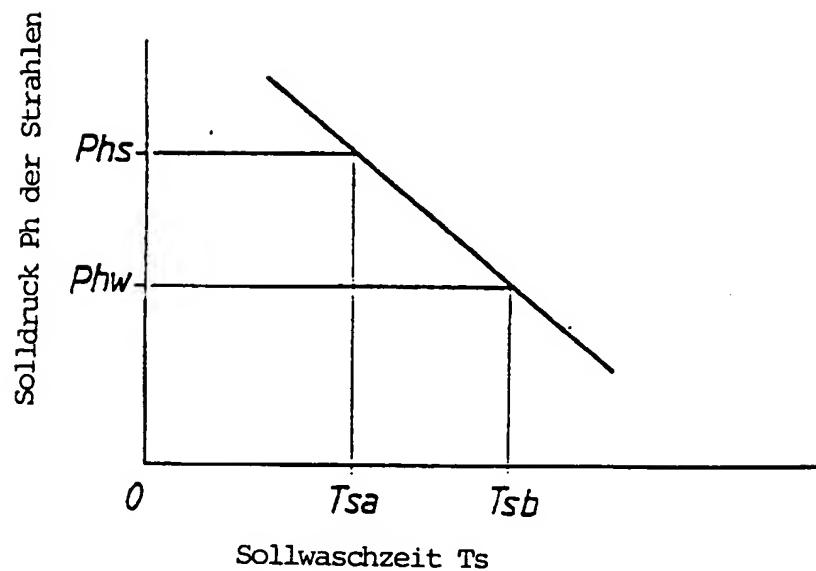


Fig. 5



## F i g . 6

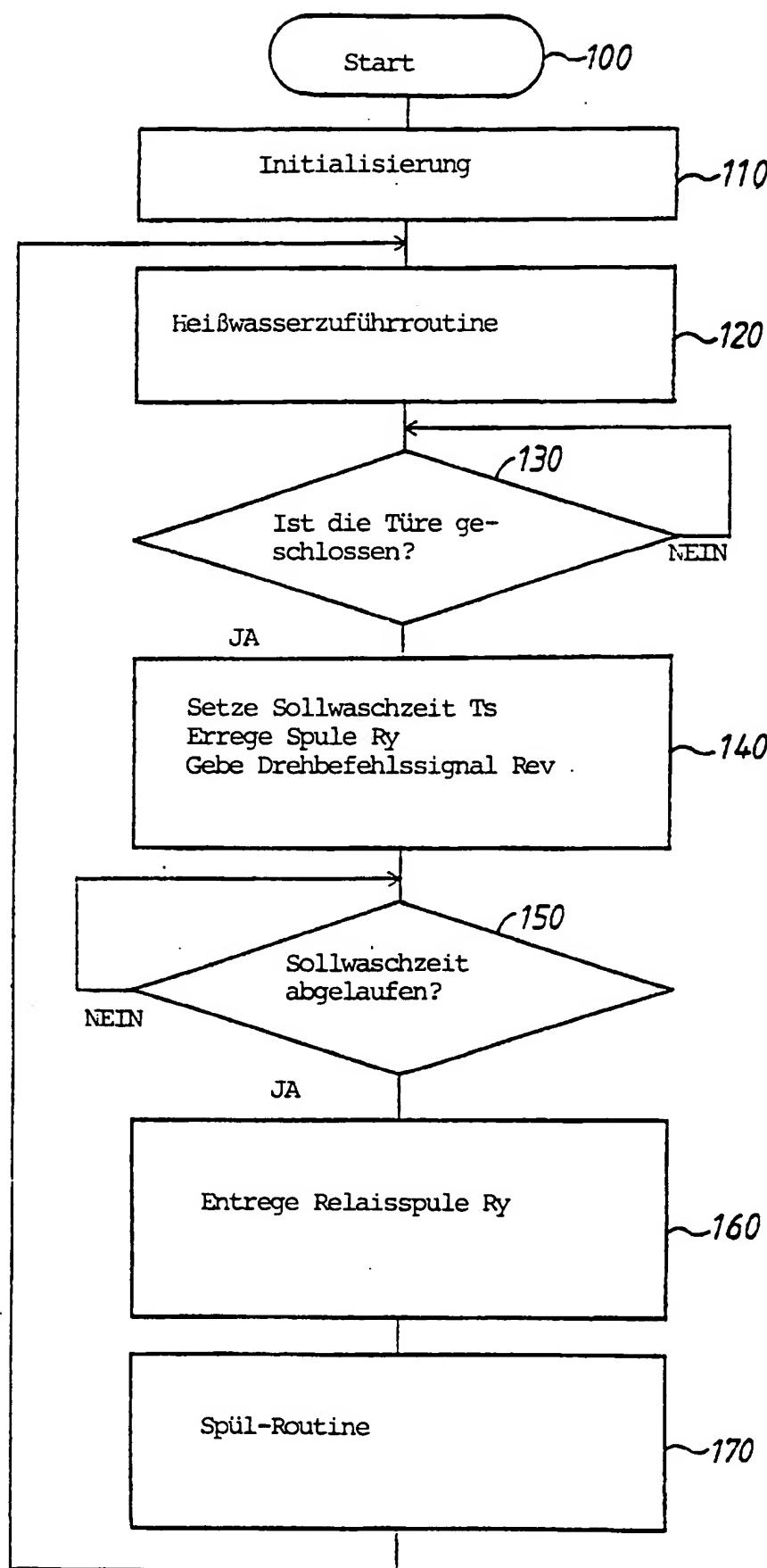


Fig. 7

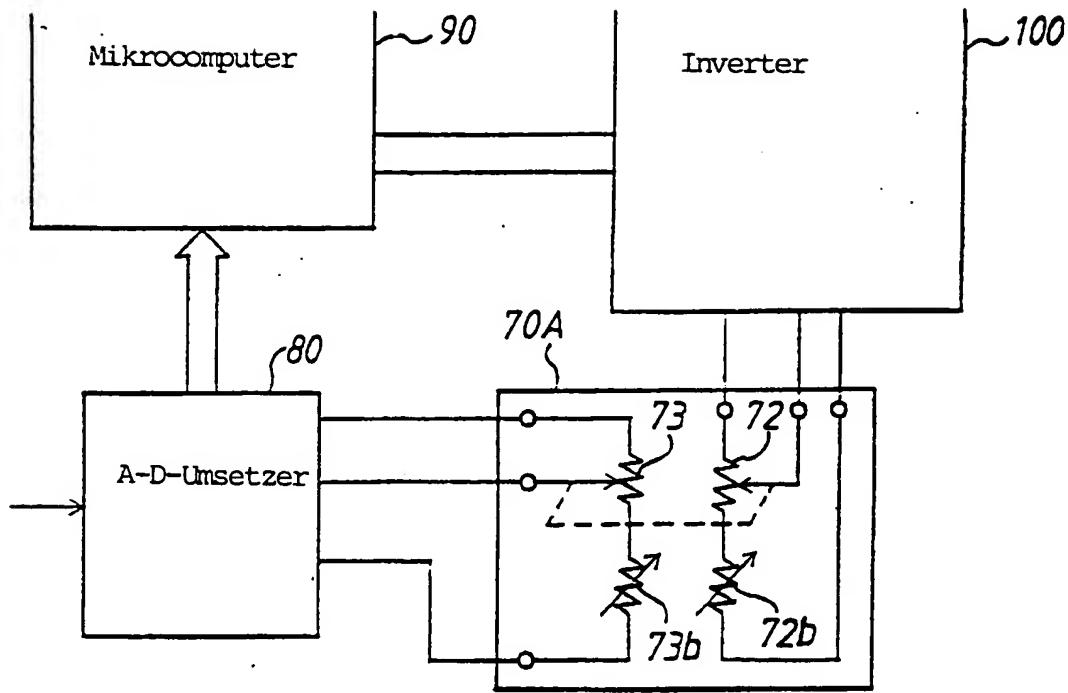


Fig. 8

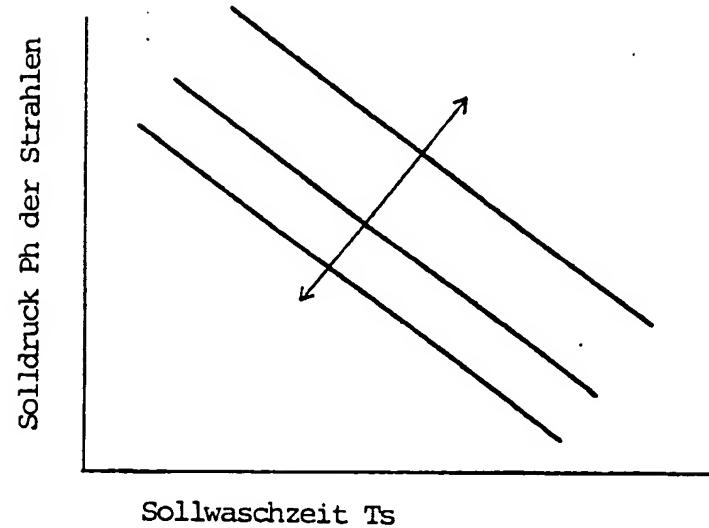


Fig. 9

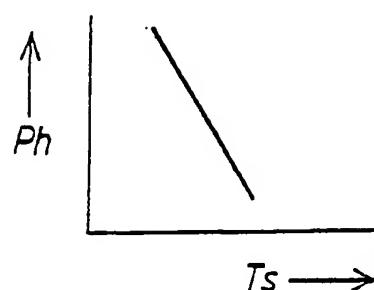


Fig. 10

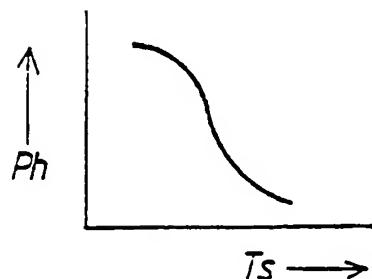


Fig. 11

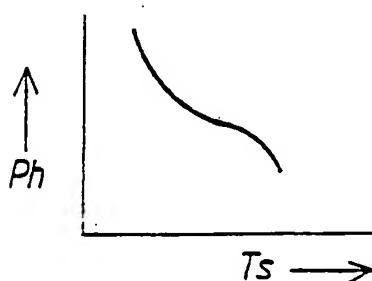


Fig. 12

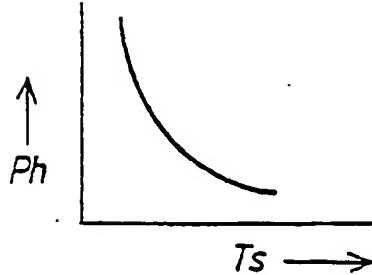


Fig. 13

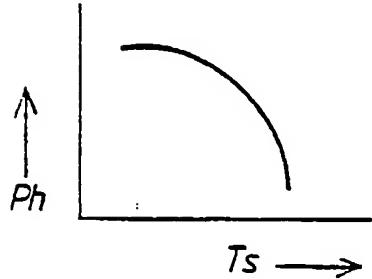


Fig. 14

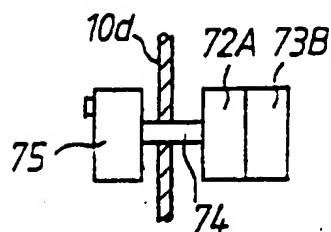


Fig. 15

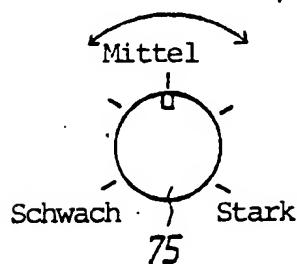


Fig. 16

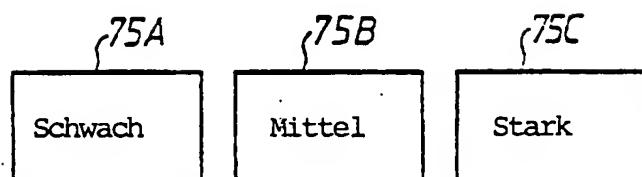


Fig. 17

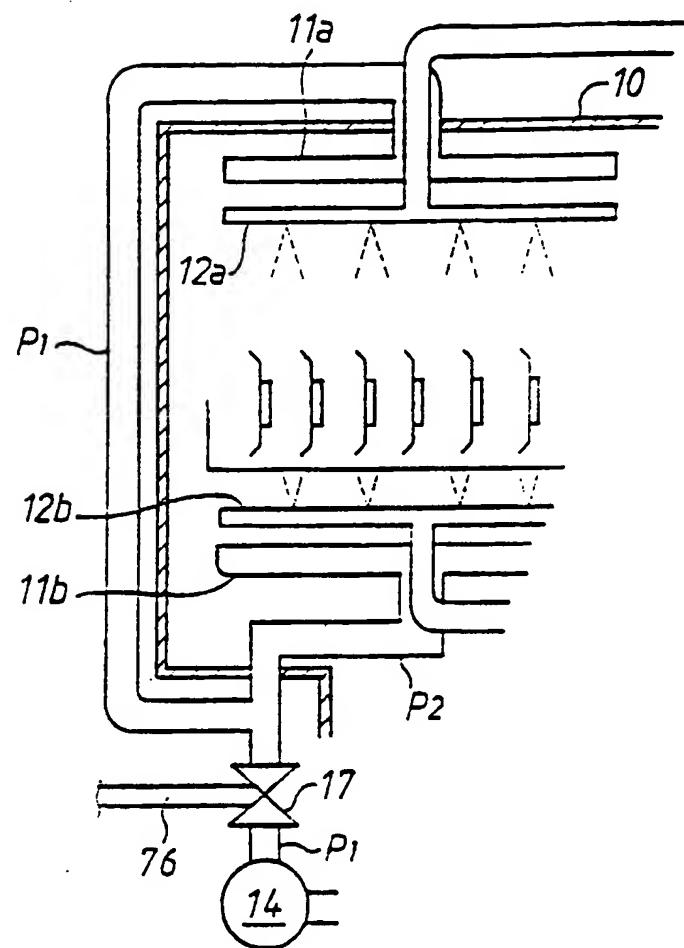


Fig. 18

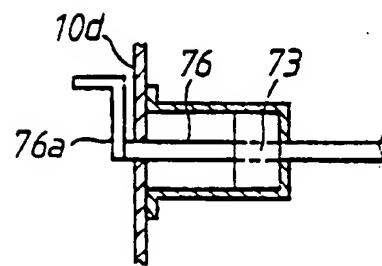


Fig. 19

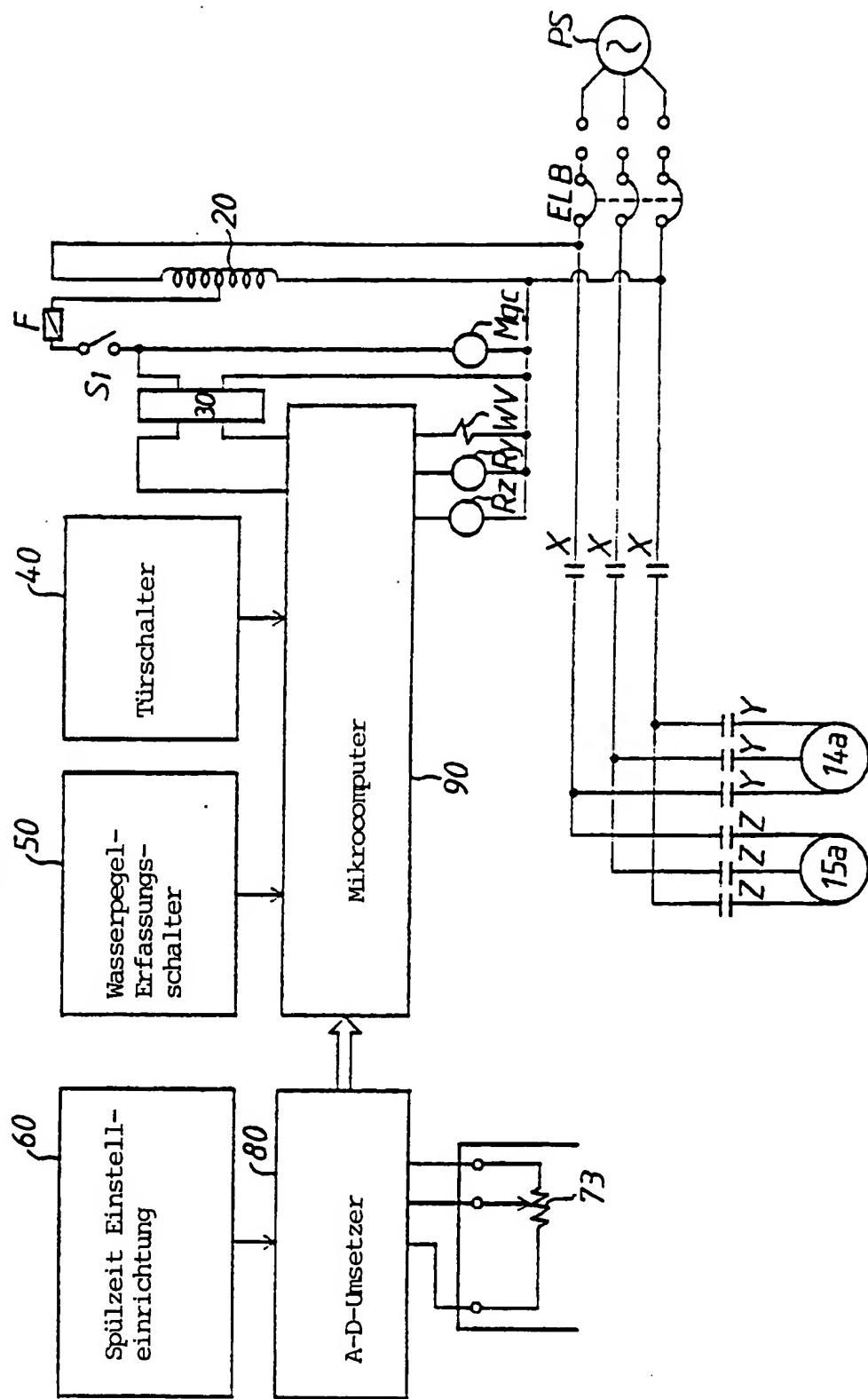
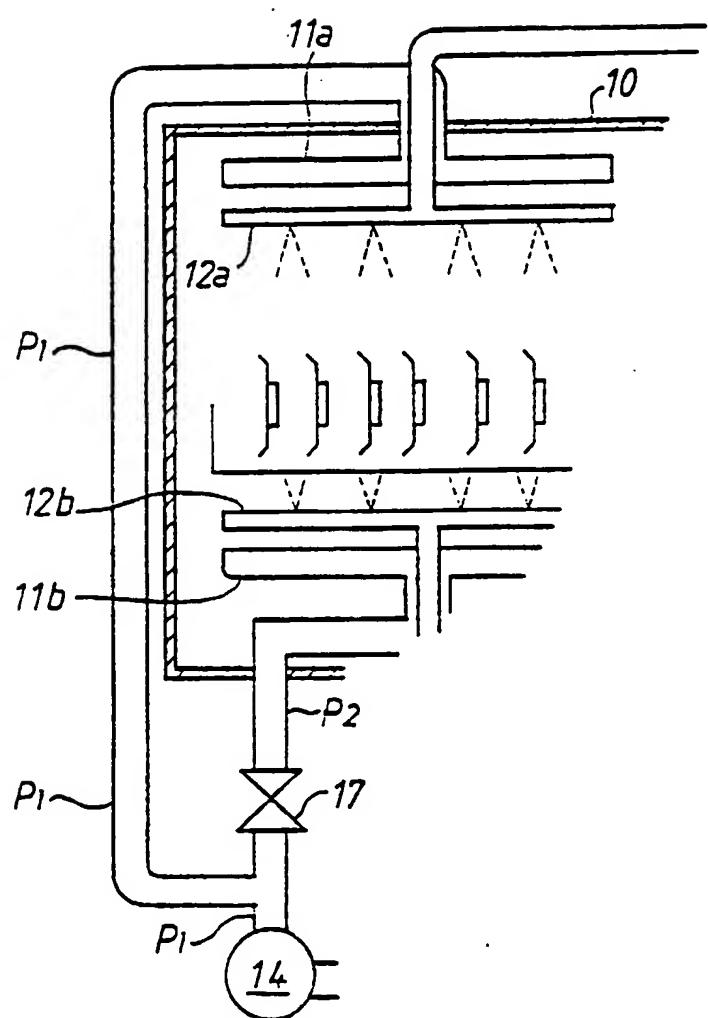


Fig. 20



F 1 g. 21

